

**SYSTEME DE SURVEILLANCE SANITAIRE METTANT EN ŒUVRE LE DIAGNOSTIC
MEDICAL**

1. Le problème

La part du suivi à distance dans la prise en charge médico-sociale global des malades, et notamment le maintien à domicile (MAD) des malades, est amené à se développer et avec 5 lui la télésurveillance qui permet d'apprécier une situation de risque en l'absence de personnel soignant. Le contexte du suivi à distance des malades, notamment en MAD, implique de plus l'utilisation d'outils non traumatisants pour la personne et capables de déceler une dégradation possible de son état de 10 santé.

La télésurveillance d'un malade s'effectue avec des appareils enregistreurs (matériel d'assistance médicale, capteurs, caméra, etc) placés dans l'environnement du malade et qui, en cas d'anomalie, transmettent un signal par un réseau de 15 communication à des personnes désignées pour porter secours au malade. Ces systèmes détectent des états de crise (ex : chute, trouble du rythme cardiaque) chez des malades dont les risques sont identifiés et qui font l'objet d'une surveillance généralement intensive. Par contre, ils s'appliquent mal à la 20 population MAD qui sont des personnes « fragiles » nécessitant une surveillance sanitaire quotidienne la moins traumatisante

possible et souvent non intensive. La plupart de personnes âgées suivies en MAD, dont le nombre doit considérablement augmenter dans les années à venir dans l'ensemble des pays occidentaux, ne présentent pas de pathologies dominantes, ce qui rend difficile 5 l'anticipation des phases de crise à partir de la seule mesure d'un signal physiologique.

2. L'art antérieur

2.1 La téléalarme

La téléalarme est largement utilisée en MAD, soit en 10 complément d'appareils médicaux, soit seule. Ce terme regroupe divers dispositifs, fixes ou embarqués, actionnés par la personne pour déclencher l'appel de numéros d'urgence par le réseau RTC ou GSM. Ces dispositifs, hormis leur grande simplicité d'utilisation, présentent l'inconvénient majeur de ne 15 pas permettre d'apprécier la gravité réelle de la situation. Leur utilisation intempestive, soit volontaire, soit par erreur de manipulation, mobilise donc des équipes de secours pour des interventions pas toujours justifiées.

2.2 Les capteurs intelligents

Des dispositifs multi-capteurs, dits « intelligents », 20 raccordés au malade ou placés dans son lieu de vie, permettent respectivement un suivi physiologique plus complet (électrocardiogramme, saturation en O₂, sodium sur la peau, ...) et l'appréciation des facteurs environnementaux qui agissent sur 25 le malade. Parmi les systèmes existants, on peut citer les « vêtements intelligents » qui incorporent des puces (Medes, Nokia,...) ou les expérimentations domotiques menées par le CNRS de Grenoble. L'utilisation de tels systèmes implique une permanence médicale délocalisée qui interprète les données. La 30 mise en place de cette logistique coûteuse restreint aujourd'hui son application en MAD à la surveillance de pathologies aiguës.

2.3 Systèmes experts

Pour s'affranchir d'une surveillance sanitaire permanente, des systèmes experts par pathologie se développent. 35 Ils effectuent une analyse à distance des données provenant du

malade (signaux, mesures, texte) et peuvent retourner des conseils médicaux ou alerter les professionnels de santé. L'approche déterministe de ces systèmes restreint leur application à des malades relevant d'une pathologie bien maîtrisée. La complexité des polypathologies ne peut aujourd'hui être traitée par ces méthodes, ce qui limite fortement l'utilisation des systèmes experts chez les sujets âgés qui représentent la principale population traitée en MAD.

En outre, les différents procédés de l'art antérieur présentés ci-dessus présentent d'autres inconvénients, à savoir:

i) Les informations mesurées par les capteurs sont transmises via un réseau de communication de telle sorte que, si un problème de communication empêche la communication entre le capteur et la permanence médicale délocalisée, les données relevées par les capteurs ne peuvent pas être utilisées pour prévenir le malade et/ou des services d'urgence (ambulance, médecin) distinct en cas de nécessité.

ii) Chaque capteur transmet des informations « brutes » que la permanence médicale analyse et interprète avec une fréquence déterminée, c'est-à-dire de façon discontinue. Dès lors, si un incident de santé se produit entre deux analyses, il existe le risque que cet incident ne soit détecté que lors de la deuxième analyse, ce qui provoque une perte de temps dans la réaction mise en œuvre par la permanence médicale délocalisée.

Par ailleurs, si une alarme est associée aux informations transmises par un capteur, la permanence médicale est alertée de l'incident de santé dès que les informations fournies par la sonde atteignent le seuil d'alarme. Dans ce cas, il est nécessaire d'analyser les informations antérieures à l'alarme pour éventuellement détecter une information pertinente concernant le diagnostic à effectuer.

Ainsi, lorsque l'alarme se produit, la permanence médicale se trouve confrontée à une situation d'urgence sans pouvoir systématiquement replacer l'alarme dans le contexte

général du patient (antécédents médicaux et chirurgicaux, allergies, ...).

5 iii) Lorsque plusieurs capteurs sont utilisés pour fournir différentes informations, chaque information est relative à un paramètre médical propre - tension, électrocardiogramme (ecg), température, etc.

10 Dès lors, la permanence médicale doit analyser chaque paramètre, d'une part, de façon individuelle et, d'autre part, en combinaison avec les autres paramètres, ces combinaisons augmentant à nouveau la quantité d'informations devant être traitée par la permanence médicale délocalisée, voire par des permanences distinctes qui le cas échéant devront se concerter pour décider et/ou engager une action sanitaire.

15 **3. La solution**

La présente invention vise à remédier à au moins un des inconvénients mentionnés ci-dessus. Elle concerne un procédé de surveillance sanitaire mettant en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée vis-à-vis 20 d'un malade suivi à distance, notamment à son domicile, et suivi via un réseau de communication, caractérisé en ce que :

25 - La personne médicalement qualifiée associe des données médicales à des actions sanitaires dans un serveur via des règles de surveillance,

30 - Le serveur programme un terminal distant, situé à proximité du malade de telle sorte que le terminal distant met en œuvre un automatisme appliquant les règles de surveillance aux données médicales fournies au terminal par au moins un capteur associé au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau et/ou par le réseau.

Grâce à l'invention, il apparaît qu'une personne médicalement qualifiée peut être véritablement aidée par des moyens automatiques pour effectuer la surveillance d'un malade

suivi à distance selon le diagnostic déterminé par cette personne médicalement qualifiée.

Dans un mode de réalisation, les données médicales fournies au terminal par un capteur propre au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau et/ou par le réseau sont transmises à la personne médicalement qualifiée via un réseau de communication afin que cette dernière prenne en compte ces données transmises pour éventuellement modifier les règles de surveillance associant les données et les actions sanitaires au niveau du serveur.

Selon un mode de réalisation, on intègre au moins un capteur et/ou une interface homme-machine au terminal distant.

Dans un mode de réalisation, on ajoute, modifie ou élimine des règles de surveillance sur le serveur via le réseau de communication de façon automatique ou manuelle.

Selon un mode de réalisation, on associe au terminal distant des moyens pour tester sa communication avec la personne médicalement qualifiée et/ou avec un tiers de façon à assurer l'envoi d'alertes à cette personne et/ou à ce tiers lorsque des règles de surveillance sont mises en œuvre.

Dans un mode de réalisation, le capteur et/ou l'interface homme-machine du terminal distant et/ou l'interface homme-machine du poste en réseau et/ou le réseau transmet des données de façon discontinue au terminal.

Selon un mode de réalisation, on utilise différents capteurs pour mesurer plusieurs données médicales de catégories distinctes.

Dans un mode de réalisation, les capteurs considérés visent à mesurer des données d'au moins une des catégories de données suivantes : la pression artérielle, le rythme cardiaque, la température de l'organisme, la température cutanée, le taux de sodium sur la peau, les paramètres cinétiques et/ou cinématiques du corps, un dosage sanguin, une analyse d'urines et/ou des selles et/ou des gaz du sang, le poids, les données de

l'électrocardiogramme, les bruits du cœur, la saturation en oxygène, une image thermique.

Dans un mode de réalisation, un capteur comprend une interface homme-machine afin de fournir des données médicales au terminal via l'interface telles que : intensité de s douleurs, état de fatigue, altération de l'état de conscience, élocution difficile.

Selon un mode de réalisation, on associe à l'interface homme-machine du terminal distant des moyens pour intervenir sur le serveur.

Dans un mode de réalisation, les données transmises par le réseau sont relatives à des données telles que des résultats d'examens biologiques et/ou au fonctionnement d'un matériel connecté au réseau, notamment d'un équipement domotique pour la détection de présence, le contrôle d'accès, du chauffage, de l'éclairage, des ouvrants, de l'incendie, de l'inondation, de la coupure secteur, et/ou d'un dispositif médical, relatives à un signal d'alarme ou à tout signal résultant de la transformation de mesures et provenant d'un tel appareil connecté, notamment une pompe et/ou un perfuseur et/ou un respirateur et/ou un détecteur de chute, ou encore relatives à des informations provenant d'un logiciel tiers, notamment d'un système expert, et susceptible d'être exécuté sur le terminal ou sur une machine connectée au terminal, comme un logiciel de surveillance de l'autodialyse et/ou de surveillance glycémique des diabétiques et/ou de surveillance de l'hypertension artérielle.

Selon un mode de réalisation, des règles de surveillance sont mises à disposition d'une personne médicalement qualifiée, afin qu'elle puisse rendre ces règles de surveillance opérante ou inopérante.

Dans un mode de réalisation, un utilisateur fournit des données au terminal distant via le réseau au moyen d'un matériel distinct dudit terminal distant, notamment au moyen

d'un terminal disposant de moyens de communication sans fil de type radiofréquence et/ou infrarouge.

L'invention concerne aussi un poste de surveillance sanitaire caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour 5 qu'une personne reçoive des alertes et/ou interroge le serveur de données via une interface homme-machine selon un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

L'invention concerne également un poste médical caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour qu'une personne 10 médicalement qualifiée programme, via une interface homme-machine, un terminal distant selon un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

L'invention concerne également un serveur de surveillance sanitaire visant à permettre de mettre en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée vis-à-vis d'un malade suivi à distance, notamment à 15 son domicile, et suivi via un réseau de communication, caractérisé en ce que :

- Le serveur comprend des moyens pour que la personne 20 médicalement qualifiée associe des données médicales à des actions sanitaires dans un serveur via des règles de surveillance,

- Le serveur comprend des moyens pour programmer un terminal distant, situé à proximité du malade de telle sorte que 25 le terminal distant met en œuvre un automatisme appliquant les règles de surveillance aux données médicales fournies au terminal par au moins un capteur propre au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau et/ou par le 30 réseau selon un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

L'invention concerne également un terminal de surveillance sanitaire visant à permettre de mettre en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée vis-à-vis d'un malade suivi à distance, notamment à 35

son domicile, et suivi via un réseau de communication, caractérisé en ce que :

Un serveur comprenant des moyens pour que la personne médicalement qualifiée associe des données médicales à des actions sanitaires dans un serveur via des règles de surveillance, le terminal, situé à proximité du malade, comprend des moyens pour être programmé par le serveur de telle sorte que ce terminal distant mette en œuvre un automatisme appliquant les règles de surveillance aux données médicales qui lui sont fournies par au moins un capteur propre au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau et/ou par le réseau selon un procédé conforme à l'une des réalisations précédentes.

Finalement, l'invention concerne aussi un système de surveillance sanitaire mettant en œuvre le diagnostic médical. Le système permet à des utilisateurs, notamment des médecins, de surveiller à distance des malades, notamment des malades maintenus à leur domicile. Le système comprend :

- un serveur de données connecté à un réseau de communication, notamment de type Internet,

- une interface homme-machine, notamment installée dans un équipement informatique, connectée au serveur de données via le réseau de communication. L'interface homme-machine est mise en œuvre par les utilisateurs pour :

• sélectionner et/ou saisir, dans le serveur de données, des données médicales, notamment du type "vomissements",

• saisir et indexer des actions sanitaires, notamment du type "hospitalisation", correspondant aux données médicales,

• paramétrier, à partir des données médicales sélectionnées, des règles de surveillance, se présentant notamment sous la forme de requêtes SQL du type "si symptômes = vomissements et température > 38,5°C, période d'observation = 24h action sanitaire = contrôler les urines". Les règles de

surveillance sont enregistrées et indexées aux actions sanitaires dans le serveur de données.

L'interface homme-machine est en outre mise en œuvre par les utilisateurs pour :

5 • saisir et transmettre au serveur de données des protocoles d'alertes, notamment des informations relatives aux coordonnées des personnes à prévenir dans le cas où une action sanitaire réalisée serait différente de la règle de surveillance correspondante.

10 Le système comprend en outre :

- des moyens d'analyse destinés à analyser la compatibilité des protocoles ainsi transmis, notamment la compatibilité dans le temps entre de nouvelles règles de surveillance et d'anciennes règles de surveillance.

15 Le système comprend en outre :

- un terminal distant, situé chez les malades, notamment chez les malades maintenus à leur domicile. Le terminal distant est connecté à des capteurs, notamment à des appareils médicaux de mesure, fournissant des données médicales

20 au terminal distant, et/ou le terminal distant reçoit les données médicales des utilisateurs et/ou des malades via une interface homme-machine du terminal distant, utilisée par les utilisateurs et/ou par les malades pour saisir les données médicales.

25 Le système comprend en outre des moyens de programmation pour programmer des automatismes dans le terminal distant, à partir du serveur de données via le réseau de communication. Les automatismes sont programmés à partir des données médicales et des actions sanitaires indexées dans le serveur de données.

30 Le terminal distant comprend des moyens d'activation des automatismes ainsi programmés pour :

35 • appliquer, de manière périodique, les règles de surveillance aux données médicales fournies au terminal distant en générant des actions sanitaires à exécuter,

- contrôler l'exécution, par les utilisateurs, des actions sanitaires,
- générer des alertes dans le cas où les actions sanitaires ne sont pas exécutées par les utilisateurs.

5 Le système permet ainsi de constituer une base de diagnostic personnalisée pour chaque malade et de générer le déclenchement d'alertes appropriées.

3.1 Propriétés

La Surveillance Sanitaire Assistée par le Diagnostic 10 (SSAD) est un procédé permettant l'utilisation du diagnostic médical pour le paramétrage des fonctions de surveillance d'un générateur d'alertes embarqué auprès d'un patient. Il fait appel à la notion de « règle de surveillance sanitaire » qui décrit l'action sanitaire préconisée (soins, prescriptions 15 médicamenteuses, examens complémentaires, hospitalisation, ...) à la suite d'observations médicales (relevés, symptômes, résultats d'examen clinique,...), notamment faites sur des cas cliniques ou sur le malade lui-même, matérialisées par l'enregistrement de mesures, de codes ou de chaîne de mots : les 20 « données médicales».

Ce procédé comprend d'une part, l'asservissement d'un mécanisme de déclenchement d'alertes à un contrôle de conformité de l'action sanitaire aux données médicales sur une « machine patient » (MP). Il comprend, d'autre part, la programmation de 25 cet automatisme à partir de l'analyse des données du dossier médical au moyen d'une interface homme-machine (IHM) spécifique accessible sur un réseau de type Internet. Enfin, le procédé comprend le traitement et la mise à disposition en réseau des données par un serveur de façon à permettre une gestion cohérente des règles médicales (historique, congruence, ...) par 30 l'ensemble des utilisateurs.

Le mécanisme général de la SSAD repose sur la 35 réalisation d'un couplage entre les données et les actions sanitaires, permettant de faire porter le contrôle sur la réalisation des actions et non pas directement sur la valeur des

données. Il s'agit donc d'une généralisation du contrôle de capteurs : si l'absence de personnel soignant empêche l'action sanitaire suggérée par les données capteur, le protocole d'alerte est déclenché. A l'inverse, la SSAD permet de prendre 5 en compte un champ plus vaste d'observations ainsi que la réponse apportée par les soignants, et donc de réguler de façon très souple le processus de déclenchement des alertes. Par ailleurs, une action sanitaire étant conditionnée à la probabilité de présence simultanée de plusieurs données, la SSAD 10 permet de s'affranchir de la mesure systématique en continue d'une variable et en particulier de prendre en compte l'information contenue dans une expression syntaxique. Une autre caractéristique de la SSAD est l'évaluation de l'efficacité des règles de surveillance à traiter les données et d'alerter, le 15 cas échéant, les membres du réseau de la nécessité de créer de nouvelles règles. Cette boucle d'autocontrôle permet d'enrichir la base diagnostic du patient. Enfin, la SSAD permet d'effectuer en réseau la mise à jour des règles médicales et la télésurveillance du patient. L'IHM comporte en particulier des 20 assistants qui facilitent la mise à jour des règles.

L'utilisation de la SSAD nécessite, de la part du patient, de disposer d'une machine (MP) spécifique active et communicante, équipée d'une mémoire pour le stockage des données et de l'automatisme et, de la part des soignants et/ou par 25 d'autres utilisateurs, d'accéder à l'IHM sur un poste informatique en réseau ou sur MP.

3.2 Transformation du diagnostic en règles

L'utilisateur utilise une IHM installée sur un poste informatique en réseau ou sur MP et entre en communication avec 30 le serveur de données en s'identifiant. Le serveur vérifie que les codes d'identification correspondent à un utilisateur déclaré.

Une fois connecté au serveur, l'utilisateur doit effectuer une sélection des données sur lesquelles il fonde son 35 diagnostic et inscrire les actions sanitaires à réaliser.

L'utilisateur précise pour chaque action sanitaire les alternatives possibles de prises en charge. L'IHM enregistre les actions sanitaires sur le serveur et réalise leur indexation avec les données au sein d'une base de données, par exemple de 5 type relationnelle.

Illustration de l'indexation :

10 Antécédents (données) : symptômes de vomissements, douleurs abdominales, altération de l'état de conscience, relevés de température élevée depuis 24h, examen indiquant une acétonurie.

Diagnostic : hyperglycémie.

Action sanitaire : hospitalisation.

15 Dans un deuxième temps, l'utilisateur utilise l'IHM pour traduire la sélection de données en règle de surveillance sous la forme d'un test sur les données (sous forme d'une requête SQL par exemple) qu'il peut simuler et modifier. Le cas échéant, il peut utiliser des exemples de règles du serveur, modifier ou rendre inopérantes des règles actives. L'utilisateur spécifie également une période d'observation qui conditionne la 20 collection de données sur laquelle la règle doit être appliquée. Les règles sont ensuite sauvegardées sur le serveur et indexées aux actions sanitaires. Ainsi, une règle de surveillance se compose de tests sur une collection de données et d'actions sanitaires.

25 Illustration de règle sanitaire : si « Symptômes = vomissements » et « Température > 38,5°C », « période d'observation=24h », «action sanitaire= contrôler les urines»

30 La dernière étape consiste à envoyer au serveur au moyen de l'IHM les informations concernant le protocole d'alertes, c'est-à-dire les coordonnées des personnes à prévenir ainsi que le moyen de transmission utilisé (téléphone, SMS, e mail, ...) dans l'éventualité où l'action sanitaire réalisée diffèrerait des préconisations de la règle. Différents protocoles d'alertes peuvent être prévus selon les écarts de 35 réalisation constatés.

Chaque étape peut être reprise ultérieurement indépendamment des autres.

Une variante du processus ci-dessus est la production automatique de règles de surveillance par le serveur en 5 utilisant des méthodes connues d'analyses des données (statistiques, neuronales, ...) ou des systèmes experts d'aide à la décision.

3.3 Programmation de l'automatisme

Le serveur après enregistrement des règles de 10 surveillance et des protocoles d'alerte effectue un contrôle d'ambiguïté pour vérifier la compatibilité entre les nouveaux et les anciens protocoles et règles. S'il y a ambiguïté, le serveur envoie une alerte à l'utilisateur.

Le serveur génère ensuite un code dans le langage de 15 MP en utilisant une bibliothèque où sont référencés les langages des diverses machines connectables au réseau.

La mise à jour de l'automatisme de contrôle de MP s'effectue par le réseau soit par interrogation du serveur (PULL) soit par envoi du code par le serveur (PUSH).

20 3.4 Génération des alertes par la « machine patient » (MP)

L'automatisme va traiter les données médicales et les 25 actions sanitaires stockées dans la mémoire de MP. Cette mémoire stocke les flux de données en provenance des ports de communication de MP, du réseau de communication informatique ainsi que de l'interface homme-machine propre à la machine patient MP (MPIHM) servant à la saisie manuelle locale des observations médicales et des actions sanitaires. La durée de rétention des données en mémoire est conditionnée par les règles 30 de surveillance.

Dans un premier temps, l'automatisme applique 35 périodiquement les règles de surveillance sur les données médicales en mémoire. Si le test est positif, il vérifie que les actions sanitaires prévues par chaque règle sont planifiées dans la mémoire de MP. Dans le cas contraire, l'automatisme inscrit

en mémoire une ou plusieurs actions sanitaires à valider en application de la règle.

Illustration :

Observations de l'infirmière le matin : nausées,
5 douleurs abdominales, urines colorées ;

Action sanitaire réalisée : accompagnement à la selle, anti-vomitif.

Observations de l'infirmière le soir : $T = 39^{\circ}\text{C}$, élocution difficile ;

10 Action sanitaire réalisée : paracétamol, message au médecin.

MP inscrit une Action Sanitaire à valider : transfert au CHU pour hyperglycémie sous 2h.

Dans un deuxième temps, l'automatisme vérifie que
15 l'échéance des actions sanitaires planifiées n'est pas dépassée et que les informations concernant leur prise en charge sont conformes à la planification. Dans le cas contraire, la machine exécute le protocole d'alertes en envoyant des messages via l'un des moyens de communication disponibles de MP. Il n'est donc pas
20 nécessaire que MP soit connectée en permanence à un réseau informatique à condition qu'un autre moyen de communication soit disponible.

Illustration :

L'action sanitaire « à valider » n'a pas été prise en
25 charge après 2h :

MP envoie un message préenregistré au SAMU par téléphone.

Une fois traitées par l'automatisme, les données locales (relevés capteurs, observations médicales,...) et les
30 alertes pourront être envoyées sur le serveur de données par le réseau informatique pour y être archivées.

3.5 Conclusions

La base de diagnostics établie pour un patient sert donc de système de décision pour déclencher des alertes au mieux 35 en l'absence de soignants. Cette base évite de recourir à la

complexité d'un système expert en capitalisant l'expertise acquise par le réseau médico-social sur un patient donné. L'analyse d'ambiguïté, en mettant en évidence d'éventuelles incohérences entre les données et les actions sanitaires, permet 5 aux soignants de prendre conscience, le cas échéant, de dysfonctionnements dans la prise en charge du patient en réseau et d'y remédier. Le procédé SSAD s'applique potentiellement à une utilisation sur une large gamme de machines destinées au suivi des patients, à titre d'exemples : un poste à domicile, un 10 PDA (Personal Digital Assistant) embarqué ou encore une balise programmable.

On a représenté sur la figure 1, une vue schématique du système selon l'invention. Les références numériques portées correspondent aux éléments suivants :

- 15 1 Serveur de données
- 2 Données médicales
- 3 Actions sanitaires
- 4 Indexation
- 5 Programmation de l'automatisme
- 20 6 Mémoire
- 7 Données réseau
- 8 Capteurs (appareils médicaux)
- 9 Terminal distant (machine patient)
- 10 Alertes
- 25 11 Utilisateurs
- 12 Interface homme-machine
- 13 Interface homme-machine du terminal distant (machine patient)

Il convient de noter que l'utilisateur au sens de 30 l'invention peut être un malade suivi à distance et/ou une personne médicalement qualifiée et/ou une personne autorisée à accéder au système. Selon le degré d'habilitation de cet utilisateur, ce dernier entre des données et/ou associe des données à des actions sanitaires au moyen du terminal distant et/ou du réseau et/ou d'un poste en réseau.

Il convient également de noter qu'un malade, au sens de l'invention, est une personne qui a recours à un service médico-social, notamment recours à un ou plusieurs professionnels indépendant et/ou relevant d'un établissement de santé, indépendamment de toute considération relative à l'existence d'un problème de santé et/ou à la gravité de cet éventuel problème.

REVENDICATIONS

1. Procédé de surveillance sanitaire mettant en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée (11) vis-à-vis d'un malade suivi à distance, notamment à son domicile, et suivi via un réseau de communication, 5 caractérisé en ce que :

- La personne (11) médicalement qualifiée associe des données médicales (2) à des actions sanitaires (3) dans un serveur (1) via des règles de surveillance,
10 - Le serveur (1) programme un terminal distant (9), situé à proximité du malade de telle sorte que le terminal distant (9) met en œuvre un automatisme (5) appliquant les règles de surveillance aux données médicales fournies au terminal par au moins un capteur (8) associé au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant (13) et/ou par 15 une interface homme-machine d'un poste en réseau (12) et/ou par le réseau (7).

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les données médicales fournies au terminal par un capteur (8) propre au malade et/ou par une interface homme-machine du 20 terminal distant (13) et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau (12) et/ou par le réseau (7) sont transmises à la personne médicalement qualifiée via un réseau de communication afin que cette dernière prenne en compte ces données transmises pour éventuellement modifier les règles de 25 surveillance associant les données et les actions sanitaires au niveau du serveur.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on intègre au moins un capteur et/ou une interface homme-machine au terminal distant.

30 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on ajoute, modifie ou élimine des règles de surveillance sur le serveur via le réseau de communication de façon automatique ou manuelle.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on associe au terminal distant des moyens pour tester sa communication avec la personne médicalement qualifiée et/ou avec un tiers de façon à assurer l'envoi 5 d'alertes à cette personne et/ou à ce tiers lorsque des règles de surveillance sont mises en œuvre.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le capteur et/ou l'interface homme-machine (13) du terminal distant et/ou l'interface homme-machine du 10 poste en réseau (12) et/ou le réseau (7) transmet des données de façon discontinue au terminal.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on utilise différents capteurs pour mesurer plusieurs données médicales de catégories distinctes.

15 8. Procédé selon la revendication 7 caractérisé en ce que les capteurs considérés visent à mesurer des données d'au moins une des catégories de données suivantes : la pression artérielle, le rythme cardiaque, la température de l'organisme, la température cutanée, le taux de sodium sur la peau, les 20 paramètres cinétiques et/ou cinématiques du corps, un dosage sanguin, une analyse d'urines et/ou des selles et/ou des gaz du sang, le poids, les données de l'électrocardiogramme, les bruits du cœur, la saturation en oxygène, une image thermique.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes 25 caractérisé en ce qu'un capteur comprend une interface homme-machine afin de fournir des données médicales au terminal via l'interface telles que : intensités des douleurs, état de fatigue, altération de l'état de conscience, élocution difficile.

30 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on associe à l'interface homme-machine du terminal distant des moyens pour intervenir sur le serveur (1).

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les données transmises par le réseau (7) 35 sont relatives à des données telles que des résultats d'examens

IAP20 Rec'd PCT/PTO 28 APR 2006

19

biologiques et/ou au fonctionnement d'un matériel connecté au réseau, notamment d'un équipement domotique pour la détection de présence, le contrôle d'accès, du *chauffage*, de l'*éclairage*, des *ouvrants*, de l'*incendie*, de l'*inondation*, de la *coupure secteur*,
5 et/ou d'un dispositif médical, relatives à un signal d'alarme ou à tout signal résultant de la transformation de mesures et provenant d'un tel appareil connecté, notamment une pompe et/ou un *perfuseur* et/ou un *respirateur* et/ou un détecteur de chute, ou encore relatives à des informations provenant d'un logiciel
10 tiers, notamment d'un système expert, et susceptible d'être exécuté sur le terminal ou sur une machine connectée au terminal, comme un logiciel de surveillance de l'autodialyse et/ou de surveillance glycémique des diabétiques et/ou de surveillance de l'hypertension artérielle.

15 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que des règles de surveillance sont mises à disposition d'une personne médicalement qualifiée, afin qu'elle puisse rendre ces règles de surveillance opérante ou inopérante.

20 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un utilisateur fournit des données au terminal distant (9) via le réseau (7) au moyen d'un matériel distinct dudit terminal distant, notamment au moyen d'un terminal disposant de moyens de communication sans fil de type radiofréquence et/ou infrarouge.

25 14. Poste de surveillance sanitaire caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour qu'une personne (11) reçoive des alertes (10) et/ou interroge le serveur de données (1) via une interface homme-machine (12) selon un procédé conforme à l'une des revendications précédentes.

30 15. Poste médical caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour qu'une personne (11) médicalement qualifiée programme, via une interface homme-machine (12), un terminal distant (9) selon un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 13.

16. Serveur de surveillance sanitaire visant à permettre de mettre en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée (11) vis-à-vis d'un malade suivi à distance, notamment à son domicile, et suivi via un réseau de communication, caractérisé en ce que :

5 - Le serveur comprend des moyens pour que la personne (11) médicalement qualifiée associe des données médicales (2) à des actions sanitaires (3) dans un serveur (1) via des règles de surveillance,

10 - Le serveur (1) comprend des moyens pour programmer un terminal distant (9), situé à proximité du malade de telle sorte que le terminal distant (9) met en œuvre un automatisme (5) appliquant les règles de surveillance aux données médicales fournies au terminal par au moins un capteur (8) propre au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant (13) et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau (12) et/ou par le réseau (7) selon un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 13.

15 20 25 30 35 17. Terminal de surveillance sanitaire visant à permettre de mettre en œuvre un diagnostic médical établi par une personne médicalement qualifiée (11) vis-à-vis d'un malade suivi à distance, notamment à son domicile, et suivi via un réseau de communication, caractérisé en ce que :

Un serveur comprenant des moyens pour que la personne (11) médicalement qualifiée associe des données médicales (2) à des actions sanitaires (3) dans un serveur (1) via des règles de surveillance, le terminal, situé à proximité du malade, comprend des moyens pour être programmé par le serveur (1) de telle sorte que ce terminal distant (9) mette en œuvre un automatisme (5) appliquant les règles de surveillance aux données médicales qui lui sont fournies par au moins un capteur (8) propre au malade et/ou par une interface homme-machine du terminal distant (13) et/ou par une interface homme-machine d'un poste en réseau (12) et/ou par le réseau (7) selon un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 13.

18. Système de surveillance sanitaire mettant en œuvre le diagnostic médical ; ledit système permettant à des utilisateurs, notamment des médecins, de surveiller à distance des malades, notamment des malades maintenus à leur domicile ;

5 ledit système comprenant :

- un serveur de données connecté à un réseau de communication, notamment de type Internet,
- une interface homme-machine, notamment installée dans un équipement informatique, connectée audit serveur de

10 données via ledit réseau de communication ; ladite interface homme-machine étant mise en œuvre par lesdits utilisateurs pour :

- sélectionner et/ou saisir, dans ledit serveur de données, des données médicales, notamment du type "vomissements",
- saisir et indexer des actions sanitaires, notamment du type "hospitalisation", correspondant auxdites données médicales,
- paramétrier, à partir desdites données médicales

20 sélectionnées, des règles de surveillance, se présentant notamment sous la forme de requêtes SQL du type "si symptômes = vomissements et température > 38,5°C, période d'observation = 24h action sanitaire = contrôler les urines" ; lesdites règles de surveillance étant enregistrées et indexées auxdites actions

25 sanitaires dans ledit serveur de données ;

ladite interface homme-machine étant en outre mise en œuvre par lesdits utilisateurs pour :

- saisir et transmettre audit serveur de données des protocoles d'alertes, notamment des informations relatives aux

30 coordonnées des personnes à prévenir dans le cas où une action sanitaire réalisée serait différente de la règle de surveillance correspondante ;

ledit système comprenant en outre :

- des moyens d'analyse destinés à analyser la

35 compatibilité desdits protocoles ainsi transmis, notamment la

compatibilité dans le temps entre de nouvelles règles de surveillance et d'anciennes règles de surveillance ;

ledit système comprenant en outre :

5 - un terminal distant, situé chez lesdits malades, notamment chez lesdits malades maintenus à leur domicile ; ledit terminal distant étant connecté à des capteurs, notamment à des appareils médicaux de mesure, fournissant des données médicales audit terminal distant et/ou ledit terminal distant recevant lesdites données médicales desdits utilisateurs et/ou desdits 10 malades via une interface homme-machine dudit terminal distant ;

ledit système comprenant en outre des moyens de programmation pour programmer des automatismes dans ledit terminal distant, à partir dudit serveur de données via ledit réseau de communication ; lesdits automatismes étant programmés 15 à partir desdites données médicales et desdites actions sanitaires indexées dans ledit serveur de données ;

ledit terminal distant comprenant des moyens d'activation desdits automatismes ainsi programmés pour :

20 • appliquer, de manière périodique, lesdites règles de surveillance auxdites données médicales fournies audit terminal distant en générant des actions sanitaires à exécuter,

• contrôler l'exécution, par lesdits utilisateurs, desdites actions sanitaires,

25 • générer des alertes dans le cas où lesdites actions sanitaires ne sont pas exécutées par lesdits utilisateurs ;

de sorte que le système permet de constituer une base de diagnostic personnalisée pour chaque malade et de générer le déclenchement d'alertes appropriées.

compatibilité dans le temps entre de nouvelles règles de surveillance et d'anciennes règles de surveillance ;

ledit système comprenant en outre :

- un terminal distant, situé chez lesdits malades,
5 notamment chez lesdits malades maintenus à leur domicile ; ledit terminal distant étant connecté à des capteurs, notamment à des appareils médicaux de mesure, fournissant des données médicales audit terminal distant et/ou ledit terminal distant recevant lesdites données médicales desdits utilisateurs et/ou desdits 10 malades via une interface homme-machine dudit terminal distant ;

ledit système comprenant en outre des moyens de programmation pour programmer des automatismes dans ledit terminal distant, à partir dudit serveur de données via ledit réseau de communication ; lesdits automatismes étant programmés 15 à partir desdites données médicales et desdites actions sanitaires indexées dans ledit serveur de données ;

ledit terminal distant comprenant des moyens d'activation desdits automatismes ainsi programmés pour :

• appliquer, de manière périodique, lesdites règles de 20 surveillance auxdites données médicales fournies audit terminal distant en générant des actions sanitaires à exécuter,

• contrôler l'exécution, par lesdits utilisateurs, desdites actions sanitaires,

• générer des alertes dans le cas où lesdites actions 25 sanitaires ne sont pas exécutées par lesdits utilisateurs ;

de sorte que le système permet de constituer une base de diagnostic personnalisée pour chaque malade et de générer le déclenchement d'alertes appropriées.

